

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: December 27, 2002

Application Number: Patent Application No. 2002-379820
[ST.10/C]: [JP2002-379820]

Applicant(s): HONDA MOTOR CO., LTD.

October 2, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office Yasuo IMAI

Certificated No. 2003 - 3081478

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 2 7 日
Date of Application:

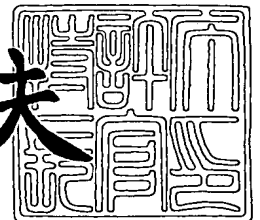
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 7 9 8 2 0
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 7 9 8 2 0]

出 願 人 本 田 技 研 工 業 株 式 有 限 公 司
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 1 4 7 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 PSF63381HT

【提出日】 平成14年12月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01M 8/02

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 谷 雅樹

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 高山 克彦

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

【氏名】 新海 洋

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015174

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】

膜－電極構造体の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

触媒を担持した電子伝導性材料とイオン伝導性材料とを含む触媒ペーストをシート状支持体上に塗布し、乾燥させて、電極触媒層を形成する工程と、

高分子電解質膜の両面に該電極触媒層を熱転写し、該高分子電解質膜の両面に該電極触媒層が接合された積層体を形成する工程と、

撥水性材料と電子伝導性材料とを含む第 1 のスラリーを炭素基材層上に塗布し、乾燥させて、撥水性層を形成し、次いで電子伝導性材料とイオン伝導性材料とを含む第 2 のスラリーを該撥水性層上に塗布し、乾燥させて、親水性層を形成して、該炭素基材と撥水性層と親水性層とからなる拡散電極を形成する工程と、

該積層体の該電極触媒層上に、予め形成された該拡散電極を、該親水性層を介して積層し加熱下に押圧して、該積層体と該拡散電極とを一体化する工程とを備えることを特徴とする膜－電極構造体の製造方法。

【請求項 2】

前記第 2 のスラリーは細孔形成材料を含むことを特徴とする請求項 1 記載の膜－電極構造体の製造方法。

【請求項 3】

前記触媒ペーストは細孔形成材料を含むことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の膜－電極構造体の製造方法。

【請求項 4】

前記触媒ペーストと前記第 2 のスラリーとが前記細孔形成材料を含むときに、該細孔形成材料により前記親水性層に形成される孔径 $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲の細孔の容積に対する、該細孔形成材料により前記電極触媒層に形成される孔径 $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲の細孔の容積の比の値が、 1.0 未満となるように、該親水性層と電極触媒層とを形成することを特徴とする請求項 4 記載の膜－電極構造体の製造方法。

【請求項 5】

前記親水性層に含まれるイオン伝導性材料の重量に対する、前記電極触媒層に含まれるイオン伝導性材料の重量の比の値が、1.0～1.4の範囲となるように、該親水性層と電極触媒層とを形成することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項記載の膜－電極構造体の製造方法。

【請求項 6】

前記親水性層に含まれる固形分の重量に対する、前記電極触媒層に含まれる固形分の重量の比の値が、1.0～3.5の範囲となるように、該親水性層と電極触媒層とを形成することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項記載の膜－電極構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、固体高分子型燃料電池に用いられる膜－電極構造体の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

石油資源が枯渇化する一方、化石燃料の消費による地球温暖化等の環境問題が深刻化している。そこで、二酸化炭素の発生を伴わないクリーンな電動機用電力源として燃料電池が注目されて広範に開発され、一部では実用化され始めている。前記燃料電池を自動車等に搭載する場合には、高電圧と大電流とが得やすいことから、高分子電解質膜を用いる固体高分子型燃料電池が好適に用いられる。

【0003】

前記固体高分子型燃料電池に用いる膜－電極構造体として、図 7 示のように、白金等の触媒がカーボンブラック等の炭素粒子に担持させた触媒粒子がイオン伝導性高分子バインダーにより一体化されることにより形成されている一対の電極触媒層 3, 3 を備え、両電極触媒層 3, 3 の間にイオン導伝可能な高分子電解質膜 1 を挟持すると共に、各電極触媒層 3, 3 の上に、拡散電極 5, 5 を積層した膜－電極構造体 10 が知られている。

【0004】

膜一電極構造体10では、電極触媒層3はプロトンの移動、生成した水の排出等のために親水性となっている。一方、拡散電極5は前記還元性ガスまたは酸化性ガスの拡散のために、炭素基材層6上に多孔性の撥水性層7が形成された構成となっており、撥水性層7を介して電極触媒層3に積層されている。前記膜一電極構造体10は、さらに各拡散電極5、5の上に、ガス通路を兼ねたセパレータを積層することにより、固体高分子型燃料電池を構成する。

【0005】

前記固体高分子型燃料電池では、一方の電極触媒層3を燃料極として該燃料極側の拡散電極5を介して水素、メタノール等の還元性ガスを導入し、他方の電極触媒層3を酸素極として該酸素極側の拡散電極5を介して空気、酸素等の酸化性ガスを導入する。このようにすると、燃料極側では、前記電極触媒層3に含まれる触媒の作用により、前記還元性ガスからプロトンが生成し、前記プロトンは高分子電解質膜1を介して、前記酸素極側の電極触媒層3に移動する。そして、前記プロトンは、前記酸素極側の電極触媒層3で、該電極触媒層3に含まれる触媒の作用により、該酸素極に導入される前記酸化性ガスと反応して水を生成する。従って、前記燃料極と酸素極とを導線を介して接続することにより電流を取り出すことができる。

【0006】

従来、前記電極構造体は、高分子電解質膜1の両面に前記電極触媒層3、3が接合された積層体に、前記拡散電極5を積層し、加熱下に押圧することにより、製造されている（例えば特許文献1参照。）。

【0007】

しかしながら、前記従来の製造方法では、親水性の電極触媒層3に撥水性層7を介して拡散電極5を積層するので、加熱下に押圧しても電極触媒層3と拡散電極5との間で十分な密着性を得ることができないことがあるとの不都合がある。前記電極触媒層3と前記拡散電極5との間で十分な密着性を得ることができないと、前記膜一電極構造体10を用いて固体高分子型燃料電池を構成したときに、抵抗過電圧が大きくなり、発電性能が低減する。

【0008】

【特許文献1】

特開 2001-345110号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、かかる不都合を解消して、電極触媒層と拡散電極との間で優れた密着性を得ることができる膜－電極構造体の製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、本発明の膜－電極構造体の製造方法は、触媒を担持した電子伝導性材料とイオン伝導性材料とを含む触媒ペーストをシート状支持体上に塗布し、乾燥させて、電極触媒層を形成する工程と、高分子電解質膜の両面に該電極触媒層を熱転写し、該高分子電解質膜の両面に該電極触媒層が接合された積層体を形成する工程と、撥水性材料と電子伝導性材料とを含む第1のスラリーを炭素基材層上に塗布し、乾燥させて、撥水性層を形成し、次いで電子伝導性材料とイオン伝導性材料とを含む第2のスラリーを該撥水性層上に塗布し、乾燥させて、親水性層を形成して、該炭素基材と撥水性層と親水性層とからなる拡散電極を形成する工程と、該積層体の該電極触媒層上に、予め形成された該拡散電極を、該親水性層を介して積層し加熱下に押圧して、該積層体と該拡散電極とを一体化する工程とを備えることを特徴とする。

【0011】

本発明の製造方法では、拡散電極を形成する際に、まず、炭素基材層上に撥水性層を形成し、次いで該撥水性層上に第2のスラリーを塗布し、乾燥させて、親水性層を形成する。前記第2のスラリーは、電子伝導性材料とイオン伝導性材料とを含み、触媒を含まないことを除いて、前記触媒ペーストと同一の組成を備えている。しかし、前記親水性層は、前記第2のスラリーを前記撥水性層の上に、塗布し、乾燥させて形成することにより、該撥水性層との間で優れた密着性を得ることができる。

【0012】

次に、本発明の製造方法では、前述のように予め前記撥水性層の上に前記親水性層を形成した拡散電極を、該親水性層を介して前記電極触媒層に積層し、加熱下に押圧する。前記拡散電極に形成されている親水性層は、前記第2のスラリーにより形成されているので、触媒を含まないことを除いて、前記電極触媒層と同一の組成を備えている。従って、前記親水性層は、前述のように加熱下に押圧することにより、容易に前記電極触媒層と接合することができ、該電極触媒層との間で優れた密着性を得ることができる。

【0013】

この結果、本発明の製造方法によれば、前記電極触媒層と前記拡散電極とが前記親水性層を介して一体化され、該電極触媒層と該拡散電極との間で優れた密着性を得ることができる。

【0014】

また、本発明の製造方法は、前記第2のスラリーが細孔形成材料を含むことを特徴とする。前記細孔形成材料としては、炭素繊維等を挙げることができる。前記細孔形成材料を含む前記第2のスラリーを前記撥水性層上に塗布して、乾燥させることにより、前記炭素繊維同士の上に細孔が形成された前記親水性層を得ることができ、該細孔を介して前記還元性ガスまたは酸化性ガスを拡散させることができる。

【0015】

また、本発明の製造方法は、前記触媒ペーストが細孔形成材料を含むことを特徴とする。前記細孔形成材料としては、前記第2ペーストの場合と同一の炭素繊維等を挙げることができる。前記細孔形成材料を含む前記触媒ペーストを前記シート状支持体上に塗布して、乾燥させることにより、前記炭素繊維同士の上に細孔が形成された前記電極触媒層を得ることができ、該細孔を介して前記還元性ガスまたは酸化性ガスを拡散させ、前記還元性ガスまたは酸化性ガスと前記触媒との接触を有利に行うことができる。また、前記細孔を介して、生成した水の排出を有利に行うことができる。

【0016】

また、本発明の製造方法では、前記触媒ペーストと前記第2のスラリーとが前記細孔形成材料を含むときに、該細孔形成材料により前記親水性層に形成される孔径 $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲の細孔の容積に対する、該細孔形成材料により前記電極触媒層に形成される孔径 $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲の細孔の容積の比の値が、 1.0 未満となるように該親水性層と電極触媒層とを形成することにより、前記還元性ガスまたは酸化性ガスの拡散を阻害することなく、前記電極触媒層と前記拡散電極との間で優れた密着性を得ることができる。これに対して、前記比の値が 1.0 以上であるときには、前記電極触媒層と前記拡散電極との間で十分な密着性を得ることができたとしても、前記還元性ガスまたは酸化性ガスの拡散が阻害され、濃度過電圧が上昇してしまう。

【0017】

また、本発明の製造方法では、前記親水性層に含まれるイオン伝導性材料の重量に対する、前記電極触媒層に含まれるイオン伝導性材料の重量の比の値が、 $1.0 \sim 1.4$ の範囲となるように、該親水性層と電極触媒層とを形成することにより、前記電極触媒層と前記拡散電極との間で優れた密着性を得ることができる。これに対して、前記比の値が 1.0 未満または 1.4 より大きいときには、前記電極触媒層と前記拡散電極との間で保水量バランスが変化してしまい、活性化過電圧あるいは濃度過電圧が上昇し、十分な発電性能が得られないことがある。

【0018】

さらに、本発明の製造方法では、前記親水性層に含まれる固形分の重量に対する、前記電極触媒層に含まれる固形分の重量の比の値が、 $1.0 \sim 3.5$ の範囲となるように、該親水性層と電極触媒層とを形成することにより、前記電極触媒層と前記拡散電極との間で優れた密着性を得ることができる。これに対して、前記比の値が 1.0 未満または 3.5 より大きいときには、前記電極触媒層と前記拡散電極との間で十分な密着性を得ることができないことがある。

【0019】

【発明の実施の形態】

次に、添付の図面を参照しながら本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。図1は本実施形態の膜-電極構造体の製造方法を模式的に示す製造工程

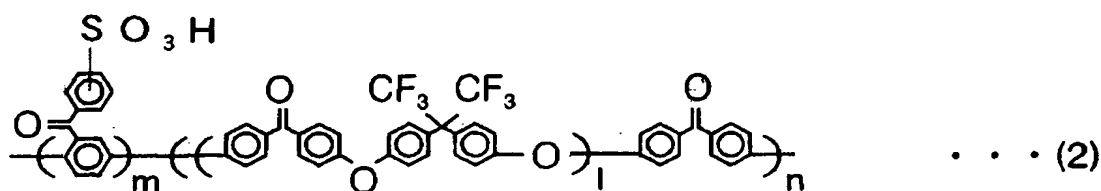
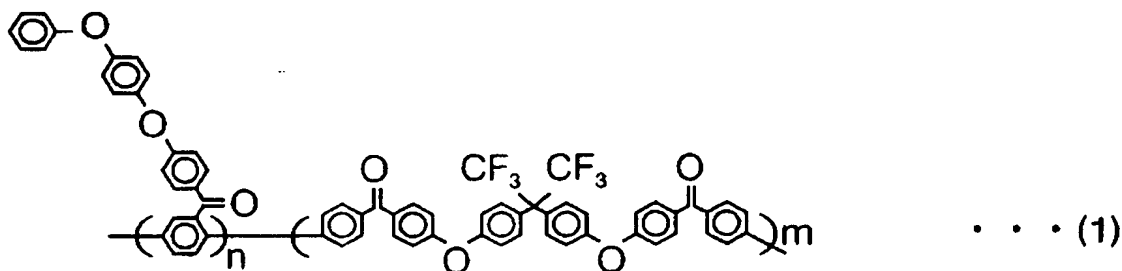
図であり、図 2 と図 3 とは本実施形態の膜－電極構造体の発電性能を示すグラフである。また、図 4 は本実施形態の膜－電極構造体における親水性層と電極触媒層との細孔容積比と発電性能との関係を示すグラフであり、図 5 は親水性層と電極触媒層とのイオン伝導性材料の重量比と発電性能との関係を示すグラフであり、図 6 は親水性層と電極触媒層との固形分の重量比と発電性能との関係を示すグラフである。

【0020】

本実施形態の製造方法では、まず、式 (1) で示されるポリアリーレン系ポリマーに濃硫酸を加えてスルホン化し、スルホン化ポリアリーレン系ポリマーを調製し、該スルホン化ポリアリーレン系ポリマーを N-メチルピロリドン等の溶媒に溶解して高分子電解質溶液を調製する。あるいは次式 (2) で示されるスルホン化ポリアリーレン化合物を N-メチルピロリドン等の溶媒に溶解して高分子電解質溶液を調製する。

【0021】

【化 1】



【0022】

そして、前記高分子電解質溶液からキャスト法により成膜し、オーブンにて乾燥することにより、図1(a)に示すように、例えば乾燥膜厚20～60 μ mの高分子電解質膜1を形成する。

【0023】

尚、前記スルホン化ポリアリーレン系ポリマーとしては、ポリエーテルエーテルケトン、ポリサルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルイミド、ポリフェニレンスルフィド、ポリフェニレンオキシド等のスルホン化物を用いるようにしてもよい。前記スルホン化ポリアリーレン系ポリマーによれば、前述の方法と同一の方法により、高分子電解質膜1を形成することができる。

【0024】

次に、白金等の触媒をカーボンブラック（ファーンズブラック）等の電子伝導性材料に、例えば触媒：電子伝導性材料＝50：50の重量比で担持させて触媒粒子を調製する。次に、前記触媒粒子と、細孔形成材料としての炭素繊維（例えば、昭和電工株式会社製VGC F（商品名））とを、イオン伝導性材料溶液としてのパーフルオロアルキレンスルホン酸高分子化合物（例えば、デュポン社製ナフィオン（商品名））溶液に、例えば触媒粒子：細孔形成材料：イオン伝導性材料＝5：2：7の重量比で均一に分散させることにより、触媒ペーストを調製する。

【0025】

次に、図1(b)示のフッ素樹脂系離型フィルム2上に、前記触媒ペーストを触媒量が例えば0.4～0.5mg/cm²となるようにスクリーン印刷し、乾燥させて、電極触媒層3を形成する。次に、図1(c)示のように、高分子電解質膜1を一对の電極触媒層3, 3で挟持し、フッ素樹脂系離型フィルム2上からホットプレスする。

【0026】

前記ホットプレスは、例えば、100～160℃の範囲の温度で、2～5MPaの範囲の面圧を掛け、5～30分間行う。この結果、電極触媒層3が高分子電解質膜1側に転写され、高分子電解質膜1と接合される。次いで、フッ素樹脂系離型フィルム2を剥離すると、図1(d)示のように、高分子電解質膜1が一对

の電極触媒層 3，3 で挟持された積層体 4 が得られる。

【0027】

前記電極触媒層 3 は、前記炭素繊維を含む触媒ペーストにより形成されているので、該炭素繊維間の間隙に細孔が形成された多孔質体となっている。

【0028】

次に、図 1 (e) 示の拡散電極 5 を形成する。拡散電極 5 の形成は、まず、撥水性材料としてのポリテトラフルオロエチレン (PTFE) 粒子と、電子伝導性材料としてのカーボンブラックとを、例えば撥水性材料：電子伝導性材料 = 5 : 4 の重量比で混合して得られた混合物をエチレングリコールに均一に分散させることにより、第 1 のスラリーを調製する。そして、前記第 1 のスラリーを、炭素基材層としてのカーボンペーパー 6 上に塗布して、乾燥させることにより、例えば乾燥膜厚 10 ~ 20 μm の撥水性層 7 を形成する。

【0029】

次に、電子伝導性材料としてのカーボンブラックと、細孔形成材料としての前記炭素繊維とを、イオン伝導性材料溶液としてのパーフルオロアルキレンスルホン酸高分子化合物 (例えば、デュポン社製ナフィオン (商品名)) 溶液に、例えば電子伝導性材料：細孔形成材料：イオン伝導性材料 = 5 : 4 : 14 の重量比で均一に分散させることにより、第 2 のスラリーを調製する。そして、前記第 2 のスラリーを、撥水性層 7 上に塗布して、乾燥させることにより、例えば乾燥膜厚 2 ~ 10 μm の親水性層 8 を形成する。

【0030】

この結果、カーボンペーパー 6 上に撥水性層 7 を備え、撥水性層 7 上にさらに親水性層 8 を備える拡散電極 5 が形成される。前記親水性層 8 は、前記炭素繊維を含む前記第 2 のスラリーにより形成されているので、該炭素繊維間の間隙に細孔が形成された多孔質体となっている。

【0031】

拡散電極 5 が形成されたならば、次に図 1 (f) に示すように、拡散電極 5 を、親水性層 8 を介して電極触媒層 3 に積層し、カーボンペーパー 6 上からホットプレスする。前記ホットプレスは、例えば、80 ~ 140 $^{\circ}\text{C}$ の範囲の温度で、1

～5 MPa の範囲の面圧を掛け、2～10 分間行う。この結果、拡散電極 5 が親水性層 8 を介して電極触媒層 3 に接合された膜－電極構造体 9 が得られる。

【0032】

次に、膜－電極構造体 9 では、親水性層 8 に形成された孔径 0.01～1 μm の範囲の細孔の容積に対する、電極触媒層 3 に形成された孔径 0.01～1 μm の範囲の細孔の容積の比の値が 1.0 未満になっている。また、親水性層 8 に含まれるイオン伝導性材料の重量に対する、電極触媒層 3 に含まれるイオン伝導性材料の重量の比の値は、1.0～1.4 の範囲になっている。また、親水性層 8 に含まれる固形分の重量に対する、電極触媒層 3 に含まれる固形分の重量の比の値は、1.0～3.5 の範囲になっている。

【0033】

次に、本実施形態の製造方法により得られた膜－電極構造体 9 と、親水性層 8 を形成しないことを除いて本実施形態と同一の製造方法により得られた図 7 示の膜－電極構造体 10 とを用いて、固体高分子型燃料電池を構成して発電を行い、電流密度に対する端子電圧と、抵抗過電圧とを測定した。電流密度に対する端子電圧の変化を図 2 に、電流密度に対する抵抗過電圧の変化を図 3 にそれぞれ示す。

【0034】

図 2 から、親水性層 8 を形成した膜－電極構造体 9（実施例）によれば、親水性層 8 を形成しなかった膜－電極構造体 10（比較例）よりも、端子電圧が高く、優れた発電性能が得られることが明らかである。また、親水性層 8 を形成した膜－電極構造体 9（実施例）によれば、親水性層 8 を形成しなかった膜－電極構造体 10（比較例）よりも、抵抗過電圧が低く、優れた発電性能が得られることが明らかである。

【0035】

図 2、図 3 のように、親水性層 8 を形成した膜－電極構造体 9（実施例）において優れた発電性能が得られることから、膜－電極構造体 9 では、電極触媒層 3 と拡散電極 5 との間で優れた密着性が得られていることが明らかである。

【0036】

次に、膜－電極構造体 9 において、親水性層 8 に形成された孔径 $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲の細孔の容積 (V_A) に対する、電極触媒層 3 に形成された孔径 $0.01 \sim 1 \mu\text{m}$ の範囲の細孔の容積 (V_B) の比 (V_B/V_A) の値を、 $0.5 \sim 1.5$ の間で変化させたときの、前記比 (V_B/V_A) の値に対する端子電圧の変化を図 4 に示す。尚、図 4 において、端子電圧は供試膜－電極構造体 9 のうち、最も端子電圧の高いものの端子電圧を 100 とし、該端子電圧に対する比として表した。

【0037】

図 4 から、前記比 (V_B/V_A) の値が、1.0 未満であるときに、電極触媒層 3 と拡散電極 5 との間で優れた密着性が得られ、しかも発電性能に影響を及ぼさないことが明らかである。一方、前記比 (V_B/V_A) の値が、1.0 を超える場合には、親水性層 8 によりガスの拡散が阻害されるために濃度過電圧が上昇し、発電性能を低下を引き起こしている。

【0038】

次に、膜－電極構造体 9 において、親水性層 8 に含まれるイオン伝導性材料の重量 (W_{A1}) に対する、電極触媒層 3 に含まれるイオン伝導性材料の重量 (W_{B1}) の比 (W_{B1}/W_{A1}) の値を、 $0.8 \sim 1.6$ の間で変化させたときの、前記比 (W_{B1}/W_{A1}) の値に対する端子電圧の変化を図 5 に示す。尚、図 5 において、端子電圧は供試膜－電極構造体 9 のうち、最も端子電圧の高いものの端子電圧を 100 とし、該端子電圧に対する比として表した。

【0039】

図 5 から、前記比 (W_{B1}/W_{A1}) の値が、 $1.0 \sim 1.4$ の範囲にあるときに、電極触媒層 3 と拡散電極 5 との間で優れた密着性が得られ、しかも発電性能に影響を及ぼさないことが明らかである。一方、前記比 (W_{B1}/W_{A1}) の値が、1.0 未満の場合は活性化過電圧が上昇し、また前記比 (W_{B1}/W_{A1}) の値が、 1.4 を超える場合には濃度過電圧が上昇して発電性能が低下する。

【0040】

従って、前記比 (W_{B1}/W_{A1}) の値が、 $1.0 \sim 1.4$ の範囲にある場合にのみ、発電性能を低下させることなく、電極触媒層 3 と拡散電極 5 との間で優れた

密着性を得ることができる。

【0041】

次に、膜－電極構造体9において、親水性層8に含まれる固形分の重量 (W_{A2}) に対する、電極触媒層3に含まれる固形分の重量 (W_{B2}) の比 (W_{B2}/W_{A2}) の値を、0.8～4.0の間で変化させたときの、前記比 (W_{B2}/W_{A2}) の値に対する端子電圧の変化を図6に示す。尚、図6において、端子電圧は供試膜－電極構造体9のうち、最も端子電圧の高いものの端子電圧を100とし、該端子電圧に対する比として表した。

【0042】

図6から、前記比 (W_{B2}/W_{A2}) の値が、1.0～3.5の範囲にあるときに、電極触媒層3と拡散電極5との間で優れた密着性が得られ、しかも発電性能に影響を及ぼさないことが明らかである。一方、前記比 (W_{B2}/W_{A2}) の値が1.0未満の場合には活性化過電圧が上昇し、また前記比 (W_{B2}/W_{A2}) の値が、3.5を超える場合には濃度過電圧が上昇して発電性能が低下する。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の膜－電極構造体の製造方法の一例を模式的に示す製造工程図。

【図2】

本発明の膜－電極構造体の発電性能の一例を示すグラフ。

【図3】

本発明の膜－電極構造体の発電性能の一例を示すグラフ。

【図4】

本発明の膜－電極構造体における親水性層と電極触媒層との細孔容積比と発電性能との関係を示すグラフ。

【図5】

本発明の膜－電極構造体における親水性層と電極触媒層とのイオン伝導性材料の重量比と発電性能との関係を示すグラフ。

【図6】

本発明の膜－電極構造体における親水性層と電極触媒層との固形分の重量比と

発電性能との関係を示すグラフ。

【図 7】

従来の膜－電極構造体の一構成例を示す説明的断面図。

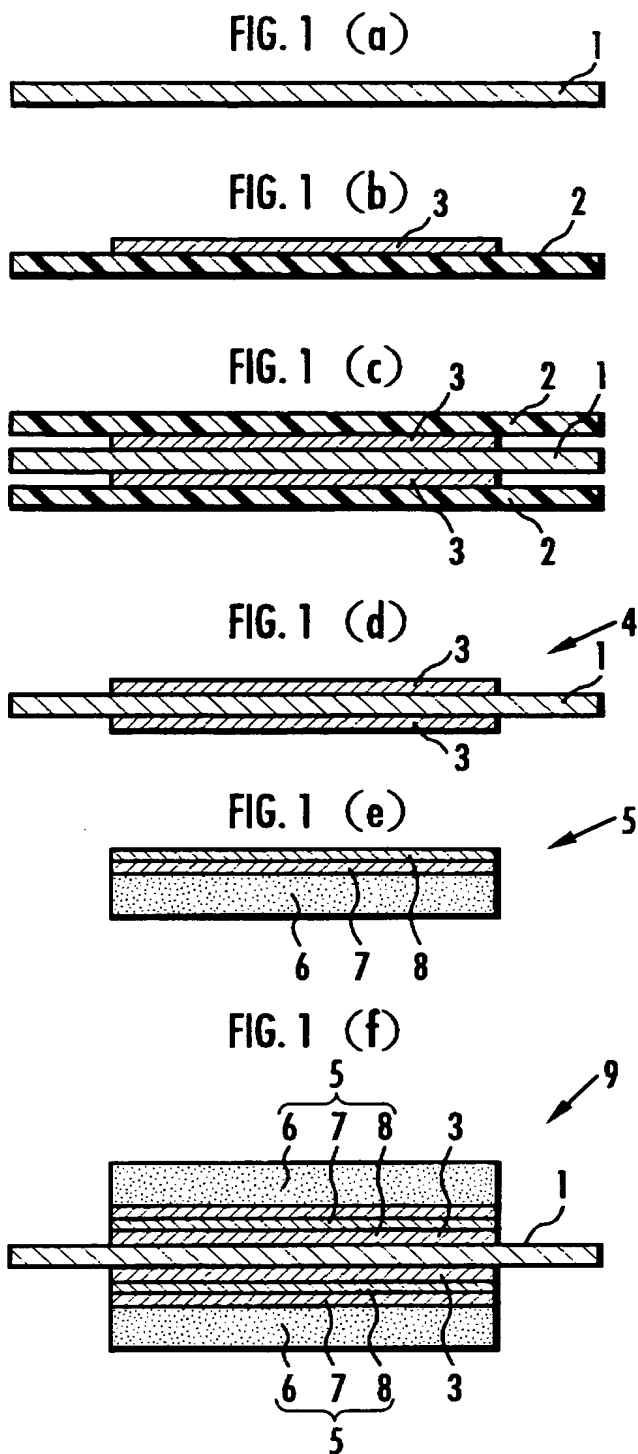
【符号の説明】

1…高分子電解質膜、 2…シート状支持体、 3…電極触媒層、 4…積層体、 5…拡散電極、 6…炭素基材層、 7…撥水性層、 8…親水性層、 9…膜－電極構造体。

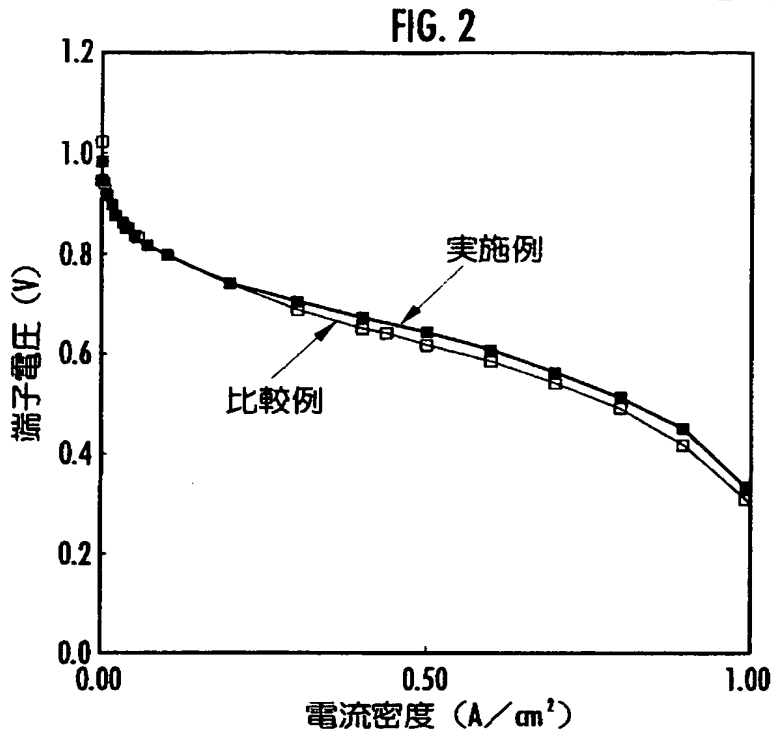
ARENT FOX KINTNER PLOTKIN & KAHN, PLLC
 1050 Connecticut Avenue, N.W., Suite 400
 Washington, D.C. 20036-5339
 Docket No. 101175-00040
 Serial No.: New Application Filed: November 26, 2003
 Inventor: TANI et al

【書類名】

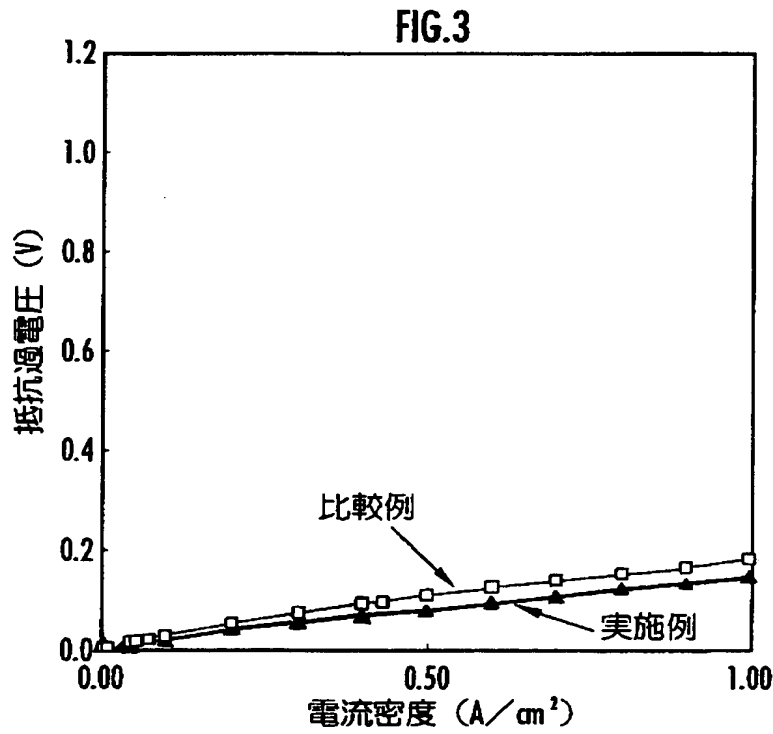
【図 1】



【図 2】

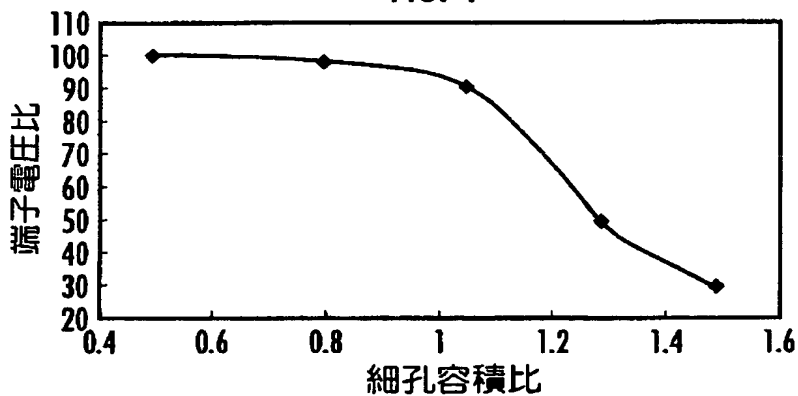


【図 3】



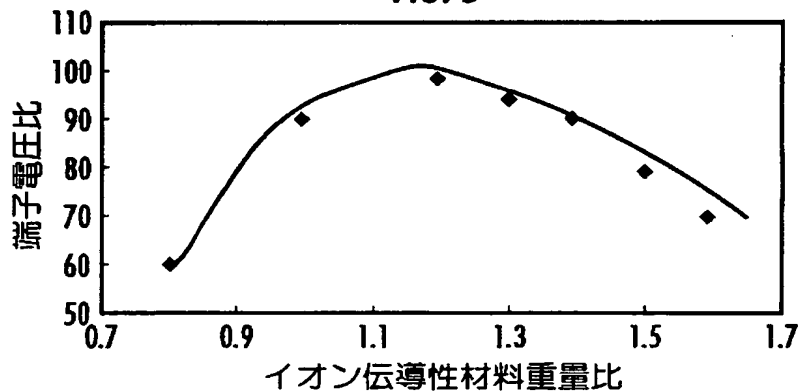
【図 4】

FIG. 4



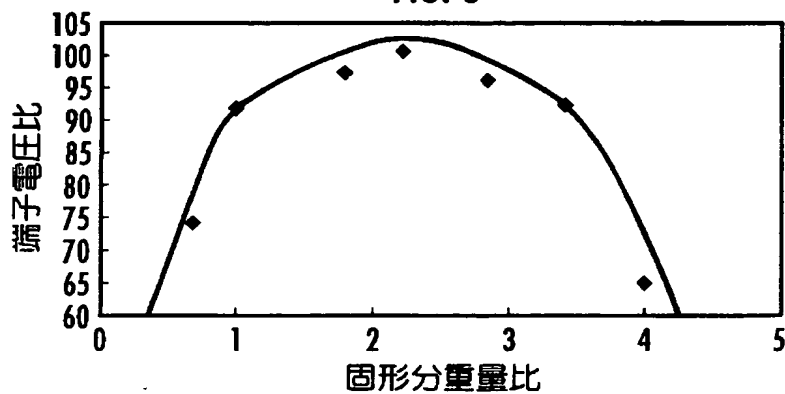
【図 5】

FIG. 5

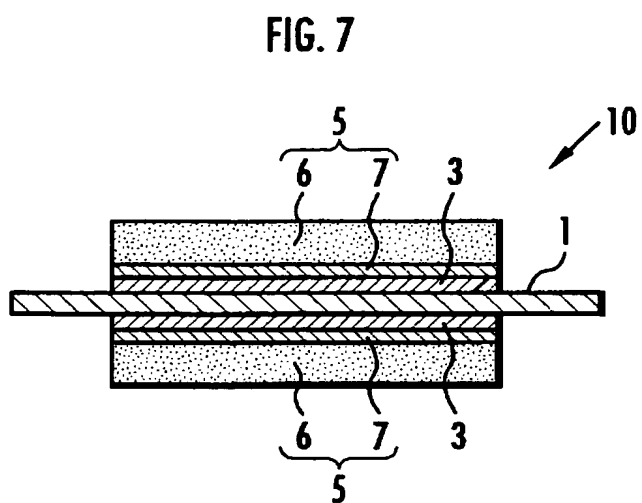


【図 6】

FIG. 6



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 電極触媒層と拡散電極との間で優れた密着性が得られる膜－電極構造体の製造方法を提供する。

【解決手段】 触媒を担持した電子伝導性材料とイオン伝導性材料とを含む触媒ペーストをシート状支持体 2 上に塗布し、乾燥させて、電極触媒層 3， 3 を形成する。高分子電解質膜 1 の両面に電極触媒層を熱転写し積層体 4 を形成する。撥水性材料と電子伝導性材料とを含む第 1 のスラリーを炭素基材層 6 上に塗布し、乾燥させて、撥水性層 7 を形成し、次いで電子伝導性材料とイオン伝導性材料とを含む第 2 のスラリーを撥水性層 7 上に塗布し、乾燥させて、親水性層 8 を形成して、拡散電極 5 を形成する。電極触媒層 3 上に、予め形成された拡散電極 5 を、親水性層 8 を介して積層し加熱下に押圧して、積層体 4 と拡散電極 5 とを一体化する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 3 7 9 8 2 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 3 2 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号

氏 名

本田技研工業株式会社